

部長／代理	審査長／代理	審査官	審査官補
	米田 健志	本多 仁	
	8 9 2 4	3 4 4 7	

⑬ 発明の名称 耐へたり性に優れたばね用鋼

⑭ 特 願 昭61-301995
⑮ 出 願 昭61(1986)12月17日

⑯ 発 明 者 永 松 孝 彦 兵庫県三木市志染町東自由が丘3丁目510番地
⑰ 発 明 者 隈 岐 保 博 兵庫県神戸市北区ひよどり台2丁目31番7号
⑱ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号
⑲ 代 理 人 弁理士 下 市 努

明 細 書

1. 発明の名称
耐へたり性に優れたばね用鋼

2. 特許請求の範囲

(i) C:0.20~0.60重量%, S:1.2.00~3.00重量%, Mn:0.30~1.50重量%, Cr:1.5~3.0重量%, Al:0.04重量%以下, N:0.015重量%以下, Mo:0.20~0.60重量%としたのは、2.00%以下で、S:1:2.00~3.00%としたのは、2.00%以下ではS:1によるマトリックスの強化が十分に得られなくなり、耐へたり性を向上させることが十分にできないためであり、3.00%を上限としたのはそれを超えるのはかゝるのに効果もあり、0.015%以下までは許容される。

(ii) C:0.20~0.60重量%, S:1.2.00~3.00重量%, Mn:0.30~1.50重量%, Cr:1.5~3.0重量%, Al:0.04重量%以下, N:0.015重量%以下、炭素F₀及び不純物元素からなる耐へたり性に優れたばね用鋼。

3. 発明の詳細な説明
(産業上の利用分野)

この発明は、ばね用鋼に関し、特にその耐へたり性の改善に関するものである。

(従来の技術)

従来より、ばね用鋼は炭ばね、コイルばね、車ばね等として自動車や各種産業機械のばねに用いられており、その化学成分はJIS55S65~55S87、64801に規定されている。

そしてこれらのばね用鋼は、これらから製造されたロットに対して伸張を繰り返して4ヶ月前後のばねに加工されたり、ロットに1回の伸張を施し、ばねにこれにオイルテンパー処理(OT処理)、ばね加工を行って冷間巻ばねに製作されたり、あるいはロットに1回の伸張を施しこれに加熱、ばね加工、焼戻しを行って熱間巻ばねに製作されたりしている。

(発明が解決しようとする問題点)

一方、これらばね用鋼に要求される重要特性としては、耐へたり性及び耐疲労性が挙げられるが、最近の自動車の高性能化に伴い、自動車の懸架ばねや非ばね等については高強度鋼材に耐える材料が要求されるようになり、従来のばね用鋼の成分系ではこれに対応できないという問題があった。

この発明は、かかる問題点に鑑み、耐へたり性を改善したばね用鋼を提供することを目的とする。そして本件発明者は、かかる課題を解決すべく鋭意研究した結果、次のようなことを見出し、本発明をなしたものである。即ち、まず耐へたり性の改善に効果のある元素について種々調べたところ、S:1を添加すると焼戻し過程において炭素

物が炭素化され、マトリックスが強化されて耐へたり性を向上させることを知見した。しかしながらS:1量を増加すると分塊、加熱、あるいはOT処理等の熱処理時等に炭素が進行し、その結果耐疲労性、耐へたり性に対しては良好な結果が得られない。

そこで次に炭素現象を抑制する元素について実験を行ったところ、Mo、Crが有効であることを見出したが、Moはコストが高く、実用上添加元素として使用することは困難である。これに対し、CrはMoのようなコスト上の問題はなく、これを1.5%以上添加した場合には炭化物の形成が促進されて、S:1添加時の炭素現象が抑制され、耐疲労性、耐へたり性が改善されるものである。なおばね用鋼にCrを添加するという技術は従来より知られているが、これは焼入性を向上させるために添加するものであり、添加量は1.0%以上である。1.0%以上では焼入性改善効果が得られるという認識であった。

(問題点を解決するための手段)

れを施すとS:1により内部炭化が進行し、ばね鋼として有害である炭素を生じさせるためである。Mn:0.30~1.50%としたのは、0.30%以下では伸縮性に悪影響を及ぼすSを固定することができないためであり、上限を1.50%としたのは耐へたり性に対して有害である残留オーステナイト量を抑制するためである。

Cr:Crを添加するのは焼入性を良くし、かつ耐熱性を向上させるとともに、上述のように、S:1添加による炭素現象を抑制するためである。1.5%~3.0%としたのは、1.5%以下では十分な焼入性、耐熱性及び炭素抑制効果がないためであり、3.0%を上限としたのはそれ以上入れても耐へたり性の改善に対して効果がなく、経済的効果を得ないためである。

Al:ばね用鋼に要求される重要特性の一つとして耐疲労性が挙げられるが、AlはAl₂O₃として耐疲労性成分となる非延性成分の形成のために炭素を生成成分とする非延性成分の形成のために炭素を悪くするので焼戻しすることが好ましく、炭素抑制としての効果もあり0.04%以下までは許容と

そこでこの発明に係るばね用鋼は、C:0.20~0.60重量%, S:1.2.00~3.00重量%, Mn:0.30~1.50重量%, Cr:1.5~3.0重量%, Al:0.04重量%以下, N:0.015重量%以下にしたものであり、特にS:1をマトリックスの強化に必要な量だけ添加するとともに、C:1量をS:1増量による炭素現象を抑制できる量に増加した点を特徴としている。

ここで各元素の限定理由について説明する。

C:Cを0.20~0.60%としたのは、ばね用鋼時の炭素炭素及び炭素炭素を除去するための切削及び研削による炭材加工が容易になることを期し、耐へたり性である。0.20%を下限としたのは所定の強度を得るための最低量だからであり、一方C量をあまり増加するとOT処理時に炭素が低下するの

で、上限を0.60%とする。

S:1:2.00~3.00%としたのは、2.00%以下ではS:1によるマトリックスの強化が十分に得られなくなり、耐へたり性を向上させることが十分にできないためであり、3.00%を上限としたのはそれ

れる。

N:NはAlと結びついてAl₄Nを形成するが、相大なAl₄Nはオーステナイト粒界に析出し、鋼の分塊加工時に割れを生じたり、オイルテンパー焼戻しにおいても材料の延性が低下するので焼戻し

の好ましいが、Alと結びついて結晶粒度の炭素化をはかるのに効果もあり、0.015%以下までは許容される。

また不純物元素としてP、S、Oが含まれるが、下記の理由によりその量を限定するのが望ましい。

P:鋼中にPが多く存在すると腐食の原因となり、炭材の延性を損うおそれがあるので、0.020%以下が望ましい。

S:オイルテンパー焼戻しを加工する場合炭素量が高い方が好ましいが、S含有量が多くなると炭素量が低くなり劣いので、使用目的等に応じて上限を規制するのが良い。そして0.10%以下であればSによる炭素がほとんどなくなるので、0.010%以下が望ましい。

